

Засоби підвищення рівня сформованості інформаційно-комунікаційних компетентностей вчителів природничих наук

Анотація. Показано актуальність та доцільність формування окремих компонент системи інформаційно-комунікаційних компетентностей сучасного вчителя природничих наук, зокрема знання теоретичних основ і володіння вміннями самостійного створення комп'ютерних моделей об'єктів і явищ, використання комп'ютеризованих лабораторій в навчальному процесі. Висвітлено методичні особливості навчання майбутніх вчителів фізики комп'ютерного моделювання з використанням засобів різних програмних середовищ в рамках авторського навчального курсу. В ході проведеного дослідження ступеня готовності вчителів природничих наук середніх класів шкіл до використання нових інформаційних технологій (зокрема комп'ютеризованих лабораторій) в навчальному процесі виявлено недостатній рівень такої готовності. Подальшим етапом науково-педагогічного дослідження передбачається розробка заходів підвищення рівнів інформатичних компетентностей вчителів природничих наук у середній школі.

Ключові слова: професійна підготовка, комп'ютерне моделювання, комп'ютеризовані лабораторії.

Постановка проблеми. Серед компонент системи інформаційно-комунікаційних компетентностей сучасного вчителя природничих наук можна виокремити знання теоретичних основ і володіння вміннями:

- використання готових комп'ютерних моделей у навчанні природничих наук;
- використання програмно-апаратних навчальних лабораторних комплексів на основі комп'ютерів;
- самостійного створення комп'ютерних моделей об'єктів і явищ.

Під час проведеного під керівництвом професора Рамського Ю. С. наукового дослідження [4] було здійснено **аналіз** стану вивченості особливостей формування кожного з цих трьох компонент системи інформаційно-комунікаційних компетентностей майбутнього вчителя фізики та виявлено, що у науково-педагогічних дослідженнях достатньо широко висвітлюються проблеми використання готових комп'ютерних моделей, комп'ютерно-орієнтованих засобів навчання та програмно-апаратних лабораторних комплексів у навчальному процесі з фізики. Крім того, варто зазначити, що всі ці розробки стосуються питань побудови компонент методичної системи навчання фізики та спрямовані насамперед на дослідження процесу формування предметних (фізичних) компетентностей майбутнього вчителя фізики. Процес формування компонентів інформатичних компетентностей є другорядним, супровідним.

Мета статті – проаналізувати сучасні засоби підвищення рівнів сформованості інформаційно-комунікаційних компетентностей вчителя природничих наук.

Для майбутнього вчителя природничих наук важливим є набуття умінь не тільки використання готових комп'ютерних моделей явищ і процесів, але й самостійного їх створення з використанням засобів різних програмних середовищ.

Комп'ютерне моделювання є однією з найбільш продуктивних технологій сучасного наукового пізнання. Серед прикладних науково-технічних задач, які вивчаються за допомогою комп'ютера, значне місце належить задачам математичного моделювання. Дослідження комп'ютерної моделі дає змогу отримувати і візуалізувати дані про прояви складних явищ і перебіг процесів (зокрема фізичних), досліджувати їх властивості та закономірності, висувати та перевіряти наукові гіпотези в ході комп'ютерного експерименту. Тому формування умінь побудови і дослідження комп'ютерних моделей майбутніх вчителів фізики є однією з важливих задач фізико-математичної та інформатичної освіти у вищій школі. Виступаючи фактором систематизації пізнавальної діяльності студентів, комп'ютерне моделювання сприяє реалізації цілісного підходу до їх підготовки, підвищенню рівнів фундаментальної та професійних компетентностей майбутніх фахівців.

Під час навчання комп'ютерного моделювання неодмінно виникає проблема вибору засобу моделювання. Здійснений аналіз стану дослідженості процесу навчання комп'ютерного моделювання свідчить [4], що одні науковці (О.І. Бочкін, Х. Гулд, А.В. Могильов, Н.І. Пак, Е.А. Селіванова, Я.О. Тобочник, Є.К. Хеннер та інші) у виборі середовища навчання комп'ютерного моделювання є прихильниками мов програмування. Інші науковці (зокрема: М.І. Жалдак, Н.В. Морзе, Ю.К. Набочук, Л.В. Панченко, І.Л. Семешук, І.О. Теплицький та інші) для навчання комп'ютерного моделювання обирають такі програмні середовища, як СУБД, електронні таблиці Microsoft Excel, системи комп'ютерної математики (MATHEMATICA, GRAN [1] та інші). У згаданих вище та інших джерелах автори, як правило, обмежуються розробкою методики формування умінь комп'ютерного моделювання з використанням засобів окремих програмних середовищ. Але разом з тим, доцільним є навчання комп'ютерного моделювання студентів фізичних спеціальностей педагогічних університетів з використанням засобів різних програмних середовищ.

Курс “Комп'ютерне моделювання” було розроблено і впроваджено на четвертому році навчання майбутніх вчителів фізики у варіативну частину навчального плану п'ятирічної підготовки.

Загальна кількість годин, відведених на нього, становить 144, з них 68 – аудиторних (34 год. лекційних та 34 год. лабораторних робіт), 76 – самостійної роботи.

Для кращого поетапного засвоєння курсу його зміст поділено на п'ять окремих логічно завершених змістових модулів:

1. Модель як метод пізнання.
2. Математичне моделювання.
3. Комп'ютерна графіка в імітаційних моделях.
4. Комп'ютерне моделювання в педагогічних програмних продуктах.
5. Комп'ютерне моделювання фізичних явищ та процесів.

Програму курсу подано у вигляді блоків модулів. До кожного модуля наведено перелік основних понять, які студенти повинні знати та основних вмінь, якими вони повинні володіти після вивчення відповідного модуля, а також відповідні теми та анотації до них.

Основною метою навчання курсу є розширити уявлення студентів про моделювання як одного із сучасних методів пізнання; сформувані у студентів поняття про обчислювальний експеримент, моделювання детермінованих і стохастичних систем, імітаційне моделювання; ознайомити з комп'ютерними середовищами, які використовуються для створення комп'ютерних моделей, з можливостями використання навчальних комп'ютерних моделей як засобу пізнання та науково-дослідної діяльності.

До курсу розроблено **навчальний посібник** “Моделювання фізичних явищ у комп'ютерних навчальних програмах” [2], на основі якого здійснюється ознайомлення студентів з поняттями моделі і методу моделювання, психолого-педагогічними вимогами до комп'ютерних програм навчального призначення, педагогічними можливостями використання методу комп'ютерного моделювання в фізиці, комп'ютерною графікою в імітаційних моделях, чисельними методами моделювання фізичних явищ та процесів, використанням прикладних програмних засобів для комп'ютерного моделювання у фізиці, моделюванням стохастичних явищ. В посібнику подано опис 11-ти лабораторних робіт схожої структури: короткі теоретичні відомості, приклад розробки комп'ютерної моделі з поясненнями, варіанти завдань для самостійного виконання та контрольні запитання. В кінці кожної лабораторної роботи подано перелік рекомендованої літератури для самопідготовки. Навчальний посібник супроводжується CD-диском з прикладами реалізації комп'ютерних моделей з використанням різних програмних засобів.

Особливості проведення лабораторних робіт. Однією з основних форм навчання комп'ютерного моделювання є лабораторні роботи: студенти розв'язують типові задачі комп'ютерного моделювання, використовуючи три типи програмних засобів:

- електронні таблиці (MS Excel);
- системи комп'ютерної математики (GRAN, Maxima, MathCAD, etc.);
- середовище об'єктно-орієнтованого програмування (Delphi).

Під час оцінювання роботи студента враховується:

- оригінальність і самостійність виконання;
- завершеність комп'ютерної моделі;
- адекватність математичної та комп'ютерної моделі фізичній задачі;
- кількість програмних середовищ, використаних для комп'ютерного моделювання фізичної задачі, та вміння обґрунтувати доцільність їх використання;
- в процесі реалізації комп'ютерної моделі з використанням засобів середовища програмування враховується відповідність оформлення візуального інтерфейсу користувача вимогам до педагогічних програмних засобів.

Приклад комп'ютерного моделювання фізичного процесу теплопередачі у різних програмних середовищах детально розглянуто у статті [3].

Під час виконання лабораторних робіт з курсу у студентів розширюються уявлення про можливості використання певного програмного засобу для створення і дослідження комп'ютерних моделей різних фізичних процесів. *Студенти задавалися питаннями:*

- Як вибрати комп'ютерний засіб для створення моделі?
- Чим обумовлюється вибір середовища моделювання?
- Яке середовище комп'ютерного моделювання краще використати? Від чого це залежить?
- Який програмний засіб використати для моделювання процесу, що описується через відповідну функціональну залежність?
- Який програмний засіб використати для створення комп'ютерної моделі явища, що описується через відповідне диференціальне рівняння?
- Які переваги використання Maxima для комп'ютерного моделювання?
- Які параметри комп'ютерної моделі фізичного процесу зручно досліджувати з використанням засобів GRAN1?
- В чому переваги використання середовища Delphi для комп'ютерного моделювання?
- В чому зручність створення та дослідження комп'ютерної моделі засобами MS Excel?

Приклади міркувань студентів, що зустрічались найчастіше (розподілені за програмними засобами, що були використані для моделювання):

Maxima

– Не вдаючись до написання алгоритму, можна побудувати комп'ютерну модель процесу, заданого через диференціальне рівняння першого порядку, та отримати уявлення про характер його перебігу.

– Під час розв'язування задачі була створена спочатку математична модель, а потім і комп'ютерна.

– Можна розв'язати диференціальне рівняння і отримати графік процесу, тобто його комп'ютерну модель.

GRAN1

– Зручно досліджувати за допомогою повзунка плавної зміни параметрів функції, як залежить графік процесу від значень вхідних параметрів.

– Рухаючи покажчик мишки вздовж графіка, легко встановити значення функції за певного значення аргумента.

– Використання програм Maxima та GRAN1 значно спрощує процес розв'язування задачі та дає змогу обійти труднощі, пов'язані з програмуванням математичних алгоритмів і, частково, представленням результатів моделювання.

Microsoft Excel

– Зручно відображати результати моделювання у табличному та графічному поданні.

– Можна легко встановити, як і з використанням GRAN1, значення функції для конкретного значення аргумента, пересуваючи курсор мишки вздовж графіка.

Середовище об'єктно-орієнтованого програмування Delphi

– Можна самостійно розробити інтерфейс програми.

– Легко встановити, які саме параметри моделі будуть вводитись та змінюватись користувачем.

– Задати як і в якій формі (в табличній, графічній) результат буде виведено на екран.

– Супроводити програму імітаційним зображенням досліджуваного процесу (що неможливо зробити засобами Maxima, GRAN1 та Microsoft Excel).

– Недоліком є затрати часу на програмування.

Загальні для всіх

– Для багатьох диференціальних рівнянь розв'язку в аналітичному поданні не існує. З іншого боку, у випадку існування аналітичного розв'язку за його виглядом не завжди можна зрозуміти характер та особливості процесу, який через нього описують. Тоді доцільніше розв'язувати відповідне диференціальне рівняння чисельно. Розв'язком в цьому випадку буде таблиця наближених значень функції, через яку описують даний процес.

– Через використані програми точно або із певним наближенням відображаються комп'ютерні моделі досліджуваного фізичного процесу, а отже кожна з них може бути використана для розробки комп'ютерної моделі досліджуваного процесу.

Узагальнені висновки, сформульовані в результаті аналізу висловлювань студентів:

Вибір середовища моделювання обумовлюється типом задачі, що розв'язується, та етапом моделювання, на якому створюється комп'ютерна модель. Так, якщо досліджуваний процес описується через диференціальне рівняння, то його легко моделювати засобами Maxima, якщо він задається через функціональну залежність, то засобами середовища GRAN1 або MS Excel. Середовище Delphi може використовуватись для розв'язування практично всіх типів задач та супроводити візуальним відтворенням досліджуваного об'єкта, процесу або явища. Хоч, як справедливо було зазначено студентами, програмування потребує значних затрат часу на складання алгоритму та розробку інтерфейсу користувача.

Створення студентами в рамках пропонованого лабораторного практикуму комп'ютерних моделей сприяє поглибленню знань з математичних, фізичних та інформатичних дисциплін, вдосконаленню вмінь і набуттю навичок розробки алгоритмів розв'язування фізичних задач, використання засобів електронних таблиць та середовищ програмування для реалізації алгоритмів з використанням комп'ютера, застосування систем комп'ютерної математики для побудови та дослідження графіків функціональних залежностей, спрощення математичних обчислень в процесі розв'язування фізичних задач, формуванню вмінь та навичок комп'ютерного моделювання.

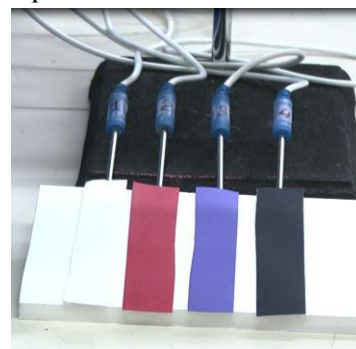
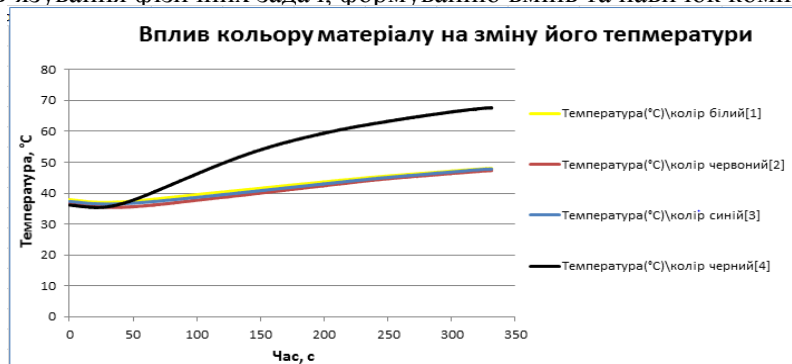


Рис. 1. Приклад результатів експерименту з використанням цифрової лабораторії.

Останнім часом значного поширення у системі освіти набули “цифрові лабораторії” – цифрові датчики, які під’єднуються до планшета, персонального комп’ютера або ноутбуку. Цифрові лабораторії є наступним поколінням програмно-апаратних лабораторних комплексів. Завдяки тому, що вони компактні за розмірами, легкі та переносні, лабораторії можуть використовуватись для групової та індивідуальної роботи в закладах освіти, для проведення спостережень і досліджень як у лабораторних, так і у природних умовах (поза шкільною лабораторією).

Основним призначенням цифрової лабораторії є відображення в реальному часі результатів експерименту у вигляді графіка, таблиці, діаграми тощо (Рис. 1).

Цифрова лабораторія може бути представлена у вигляді планшета на базі ОС Android з відповідним програмним забезпеченням для управління експериментом і опрацювання даних та інтегрованими в корпус вимірювальними приладами (Рис. 2).



Рис. 2. Планшет з вбудованими датчиками.
(<http://www.fourieredu.cz/en/category/21-einstein-tablet>)

Крім вбудованих, можливим є використання зовнішніх датчиків (рис. 3).



Рис.3. Зовнішні датчики.
(<http://einsteinworld.com/he/product-category/sensors-he/>)

Мультисенсорний реєстратор даних (рис. 4) – це бездротовий вид цифрової лабораторії, розміром з долоню, в якому вбудовані датчики і порти для під’єднання додаткових зовнішніх датчиків. Реєстратор даних може під’єднуватись до комп’ютера або планшета як через USB-кабель, так і з використанням засобів Bluetooth.

Результати експерименту за допомогою відповідної програми можна зберігати у файлі, передати на комп’ютер і перевести у формат електронних таблиць Excel для аналізу та порівняння отриманих даних.

Комп’ютеризоване збирання даних експерименту заощаджує час, відведений на демонстрацію досліду або виконання лабораторної роботи, а миттєве відображення даних експерименту унаочнює дослідження. Цифрові лабораторії – це сучасний зручний інструмент навчання, що дає змогу проводити експеримент на якісно новому рівні та підвищити ефективність проектної та навчально-дослідницької діяльності учнів.



Рис. 4. Реєстратори даних.

Автор статті в рамках проекту Всеізраїльського центру вчителів природничих наук середніх класів долучилась до розробки складових науково-методичної системи розвитку дослідницьких умінь учнів та формування інформатичних компетентностей вчителів природничих наук у середніх класах шкіл Ізраїлю з використанням комп'ютеризованих лабораторій у навчанні.

В рамках проекту було розроблено комплекс навчально-методичних матеріалів для поетапного навчання вчителів особливостей використання цифрових лабораторій у навчальному процесі з метою розвитку дослідницьких умінь учнів. Проводились курси підвищення кваліфікації вчителів природничих наук в середніх класах шкіл з використанням розробленого навчально-методичного комплексу матеріалів.

З метою дослідження ступеня готовності вчителів до використання нових інформаційних технологій (зокрема цифрових лабораторій) в навчальному процесі проведено анкетування та індивідуальні бесіди з вчителями. В рамках дослідження виявлено недостатній рівень такої готовності, зокрема у вчителів викликають труднощі навіть незначні технічні проблеми використання цифрового обладнання, його налаштування, опрацювання даних, перенесення даних в запам'ятовуючі пристрої комп'ютера, їх перетворення у формат електронних таблиць Excel. Все це свідчить про недостатній ступінь сформованості у вчителів інформатичних компетентностей, що не відповідає вимогам сучасності. Тому **подальшим етапом** нашого науково-педагогічного дослідження є розробка заходів підвищення рівнів інформатичних компетентностей вчителів природничих наук у середніх класах шкіл.

Список використаних джерел

1. Програмний засіб GRAN: <http://www.ktoi.npu.edu.ua/uk/pro-prohramnyi-zasib>.
2. Хазіна С. А. Моделювання фізичних явищ у комп'ютерних навчальних програмах : навч. посіб. / М. В. Дудик, С. А. Хазіна. Уманський держ. педагогічний ун-т ім. Павла Тичини. – Умань : Алмі, 2009. – 96с. : мал. + CD-ROM – 3 дод. CDR1173. – Бібліогр. : С. 91–92.
3. Хазіна С. А. Комп'ютерне моделювання фізичного процесу у різних програмних середовищах / С. А. Хазіна // Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова. Серія 2, Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання : збірник. Вип. 6 (13) / М-во освіти і науки України, Нац. пед. ун-т імені М. П. Драгоманова ; редкол. В. П. Андрущенко (голова) [та ін.]. – К. : НПУ, 2008. – С. 93–97.
4. Хазіна С. А. Формування вмінь комп'ютерного моделювання майбутніх вчителів фізики в процесі навчання інформатики : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 / Хазіна Стелла Анатоліївна ; Нац. пед. ун-т ім. М. П. Драгоманова. – К., 2010. – 302, [8] арк. : рис.

Средства повышения уровня сформированности информационно-коммуникационных компетентностей учителей естественных наук

Хазина С.А.

Аннотация. Показана актуальность и целесообразность формирования отдельных компонент системы информационно-коммуникационных компетентностей современного учителя естественных наук, в частности, знание теоретических основ и владение умениями самостоятельного создания компьютерных моделей объектов и явлений, использования цифровых лабораторий в учебном процессе. Освещены методические особенности обучения будущих учителей физики компьютерному моделированию с помощью разных программных сред в рамках авторского курса. В ходе проведенного исследования степени готовности учителей естественных наук в средних классах школ к использованию новых информационных технологий (в частности цифровых лабораторий) в учебном процессе выявлено недостаточный уровень такой готовности. Дальнейшим этапом научно-педагогического исследования предвидится разработка мероприятий по повышению уровней информатических компетентностей у учителей естественных наук в средней школе.

Ключевые слова: профессиональная подготовка, компьютерное моделирование, цифровые лаборатории.

Means of increasing the level of formation information and communication competence of natural sciences teachers

Khazina S. A.

Resume. It was shown actuality and advisability of formation of particular component of information and communication competencies of modern sciences teacher, among other things, knowing of theoretical fundamentals and command of the abilities needed to use computer-based software and hardware educational laboratory facilities, of independently creating computer models of objects and phenomena. Deals with methodical features of training future teachers of physics computer simulation by means of different software environments within the author's course. During the researching of the readiness level of sciences teachers of middle classes of schools to use new information technologies (including digital laboratories) in the educational process was found that readiness is insufficient. A further stage of scientific and pedagogical research includes the development of measures to improve the level of information competence of science teachers in secondary schools

Key words: professional training, computer modeling, digital laboratory.

УДК: 378:004.02

Дегтярьова Н. В.

Сумський державний педагогічний університет імені А.С.Макаренка

Методичні особливості навчання майбутніх учителів інформатики оформлення фону окремих елементів сайту

Анотація. На сьогоднішній день актуальною є проблема підготовки у педагогічних вищих навчальних закладах фахівця-педагога та фахівця у галузі інформаційних технологій. Активне застосування веб-ресурсів ставить вчителя перед необхідністю розробити та підтримувати власний віртуальний продукт. Особлива увага та більш жорсткі вимоги ставляться перед учителем інформатики.

Робота присвячена особливостям навчання студентів оформлення фону веб-сторінки та блоків. Проаналізовано окремі завдання та шляхи їх розв'язування, у чому і полягає практичне значення даної публікації. Застосування таких задач сприяє накопиченню студентами досвіду оформлення різних елементів веб-сторінки, стимулюванню активності, розвитку творчості. Актуальним подальшими напрямками дослідження є розробка та доповнення прикладів оформлення окремих елементів веб-сторінок з метою набуття практичних навичок та досвіду їх застосування майбутніми учителями інформатики.

Ключові слова: інформаційні технології, інформатичні компетентності, веб-ресурси, розмітка веб-сторінки, таблиці каскадних стилів, блоки, фон, мова гіпертекстової розмітки.

Постановка проблеми. Підготовка висококваліфікованих та конкурентоспроможних учителів інформатики є вимогою часу. Засоби мультимедіа, електронні посібники, веб-ресурси включаються у процес навчання для підвищення його результативності [10, с. 4]. Крім того, саме учитель інформатики повинен уміти не лише використовувати інформаційний контент, але й скеровувати отримані дані, консультувати та допомагати у застосуванні Інтернет-ресурсів іншим учасникам навчального процесу. Впровадження сучасних інформаційно-комунікаційних технологій у навчальний процес у школі покладається, в першу чергу, на учителя інформатики [2, с. 6]. В контексті цього йому потрібно уміти створювати і власний віртуальний ресурс. Такий ресурс має бути якісним, оскільки тільки у цьому випадку до такого вчителя виявлятиметься довіра на фаховому рівні. Таким чином постає потреба так підготувати майбутнього учителя інформатики, щоб він був спроможний створити якісний віртуальний продукт, освітній сайт, який привертає увагу не лише за змістом, але й за формою подання. Важливим є дизайн, кольорові рішення, візуальні ефекти. Отже, навчання особливостей розмітки веб-сторінок майбутніх учителів інформатики є актуальною науково-педагогічною проблемою на даний час.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Різним аспектам проблеми розробки та застосування веб-технологій у навчальному процесі приділяли увагу В. І. Борисова, І. С. Іваськів, Є. І. Литвинова, О. Ю. Ніколаєнко, Ю. С. Рамський, С. А. Раков та інші. Досліджували поняття та структуру веб-компетентностей студентів різних спеціальностей Л. А. Куліш, Л. В. Клімова, А. Ю. Погосян та інші.

Метою написання статті є розглянути методичні особливості формування окремих елементів інформатичних компетентностей студентів спеціальності інформатика стосовно розмітки фону веб-сторінок.

Основний матеріал дослідження. Застосування «сучасних веб-технологій та розроблених на їх основі веб-ресурсів є важливою умовою успішності навчальної діяльності, тому існує реальна потреба у вдосконаленні змісту підготовки майбутніх учителів інформатики» [8, с. 7]. Проаналізуємо підготовку учнів до створення html-документів. Вивчення розмітки веб-сторінок у навчальній програмі для 5-9 класів обмежується ознайомленням учнів з поняттями мови гіпертекстової розмітки